

(18) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 597 129**

(21) N° d'enregistrement national :

**86 05325**

(51) Int Cl<sup>4</sup> : E 01 D 15/12, 19/04.

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 11 avril 1986.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 42 du 16 octobre 1987.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

(71) Demandeur(s) : *DE DIETRICH & CIE, société anonyme*  
— FR.

(72) Inventeur(s) : Serge Bertrand.

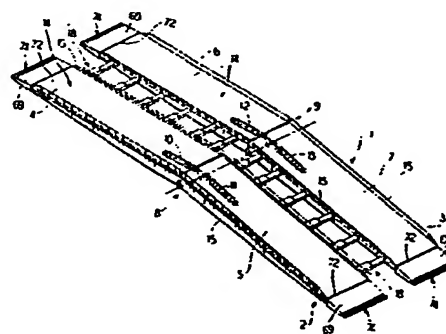
(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Cabinet Metz Patni.

(54) Travure légère repliable pour le franchissement de brèches par des engins dits lourds, notamment des engins blindés.

(57) Travure légère repliable pour le franchissement de brèches par des engins dits lourds, notamment des engins blindés, travure formée de deux chemins de roulement 2 et 3 jumelés, constitués chacun de deux rampes inclinées 4, 5 et 6, 7 en sens inverse, caractérisée en ce que les soubassements des chemins de roulement 2 et 3 sont formés chacun par une succession de deux lignes de caissons 21 supportant des traverses 18, lesdites traverses 18 d'un même chemin de roulement étant reliées aux traverses 18 du chemin de roulement adjacent par des ensembles articulés doubles de jumelage 26, les rampes propres à chaque chemin de roulement pivotant entre elles au niveau de leurs extrémités hautes autour d'une articulation de rebattement 8 ou 9, les rampes étant verrouillées automatiquement en position opérante par un mécanisme à encliquetage 56 et les extrémités étant pourvues de becquets 69 d'accès et de préhension.

Cette invention intéresse les constructeurs d'ouvrages d'art métalliques, notamment à usage militaire.



FR 2 597 129 - A1

- 1 -

La présente invention se rapporte à une travure légère repliable de courte portée pour le franchissement de brèches par des engins dits lourds, notamment par des engins blindés.

5 Le franchissement de fossés ou de fortes dénivellations de relief de faible largeur, appelées brèches, ou autres passages étroits entre deux bords surélevés par des engins militaires d'intervention, réclame des passerelles présentant non seulement une  
10 titude toute particulière à la rapidité de pose, mais aussi une légèreté exceptionnelle facilitant leur transport et leur mise en oeuvre.

Ces impératifs de légèreté et de maniabilité apparaissent contradictoires avec les qualités de  
15 robustesse, de solidité et de résistance mécanique à la portance, nécessaires en raison du poids des engins blindés.

Il existe déjà des passerelles à structures en treillis qui ont permis de concilier ces impératifs  
20 par le jeu de barres d'appui et de portée en disposition géométrique croisée simple, transversales, obliques ou verticales. Malheureusement, ce type de structure s'avère difficile à réaliser en raison des assemblages à articulations à monter en partie inférieure du  
25 chemin de roulement et des autres difficultés et contraintes liées au métal employé.

Par ailleurs, la maniabilité de ce type de passerelles n'apparaît pas suffisante dans certaines configurations opérationnelles nécessitant des temps de  
30 mise en oeuvre particulièrement courts.

L'invention a pour but de proposer une travure pour le franchissement de brèches présentant les avantages principaux de légèreté et de facilité de mise en oeuvre nécessaires dans le cadre d'opérations  
35 rapides et les caractéristiques générales permettant d'échapper à toute contrainte d'ordre dimensionnel relative à la législation routière.

- 2 -

A cet effet, l'invention se rapporte à une travure légère repliable de courte portée pour le franchissement de brèches présentant deux rampes légèrement inclinées de part et d'autre d'une ligne transversale médiane caractérisée en ce que chaque chemin de roulement est porté par un soubassement formé par deux successions linéaires de caissons solidarités entre eux supportant les chemins de roulement, chaque rampe étant articulée en partie haute à l'autre rampe du même chemin de roulement pour réaliser une structure pliable longitudinalement et chaque rampe étant articulée à la rampe homologue adjacente par une suite longitudinale d'ensembles articulés de liaison pour réaliser une structure pliable latéralement.

15 Outre les principaux avantages de légèreté et de maniabilité indiqués ci-dessus, on peut citer les avantages complémentaires suivants :

- . facilité de construction ;
- . légèreté et maniabilité ;
- 20 . aptitude au transport et à la manutention par des moyens simples ;
- . entretien pratiquement nul ;
- . dimensions réduites à l'état replié permettant son transport sur un porteur traditionnel tracté sans
- 25 dépasser les gabarits maximum pour ce genre de véhicule ;
- . ne nécessite aucune disposition particulière de circulation routière pour son transit.

Les caractéristiques techniques et d'autres avantages de l'invention sont consignés dans la description qui suit effectuée à titre d'exemple non limitatif sur un mode d'exécution en référence aux dessins accompagnants dans lesquels :

- . La figure 1 est une vue générale en perspective de la
- 35 travure repliable selon l'invention ;
- . la figure 2 est une demi-vue de profil de la travure repliable selon l'invention ;

- 3 -

- . la figure 3 est une vue en coupe transversale sur traverse de renforcement ;
- . la figure 4 est une vue schématique en perspective illustrant la succession des caissons et leur renforcement ;
- 5 . la figure 5 est une vue en coupe longitudinale d'une articulation médiane de repliage au niveau des vérins et du palonnier ;
- . la figure 6 est une vue de détail de la figure 5 relative plus particulièrement à sa partie centrale montrant la position du vérin en configuration rampe repliée ;
- 10 . les figures 7 à 10 sont des vues schématiques en coupe de la partie centrale de la travure lors d'une phase de repliage :
  - figure 7 : rampes dépliées
  - figure 8 : travure à demi ouverte
  - figure 9 : travure partiellement fermée
  - figure 10 : rampes entièrement repliées ;
- 15 . la figure 11 est une vue en perspective du palonnier ;
- . la figure 12 est une vue simplifiée en perspective illustrant l'ensemble de l'articulation pivotante entre deux rampes ;
- . la figure 13 est une vue simplifiée en perspective du mécanisme de verrouillage automatique entre les rampes ;
- 25 . la figure 14 est une vue schématique en perspective de l'une des articulations doubles de liaison entre les chemins de roulement ;
- 30 . la figure 15 est une vue en plan de l'articulation double de liaison représentée en figure 14 ;
- . la figure 16 est une vue en coupe longitudinale de l'articulation double de liaison représentée en figure 14 ;
- 35 . la figure 17 est une vue en perspective d'un becquet à cavité de préhension linéaire et orientable ;
- . la figure 18 est la vue en coupe longitudinale cor-

- 4 -

respondante ;

- . la figure 19 est une vue en perspective d'un becquet à structure bombée d'appui et de préhension ;
- . la figure 20 est la vue en coupe longitudinale correspondante ;
- 5 . les figures 21 à 28 sont des représentations schématiques illustrant la mise en oeuvre de la travure selon l'invention, c'est-à-dire les diverses configurations de déchargement et de pose depuis l'amenée jusqu'à la stabilisation sur une brèche, ces diverses
- 10 figures comprenant :
  - figure 21 : la configuration routière
  - figure 22 : la configuration de déchargement
  - figure 23 : la prise de la travure par un engin
  - 15 - figure 24 : la configuration de déplacement tout terrain
  - figure 25 : le lancement au travers d'une brèche par un engin
  - figure 26 : le début de l'ouverture
  - 20 - figure 27 : le déploiement sur la brèche
  - figure 28 : la pose sur une brèche.

La travure repliable 1 de franchissement de brèches selon l'invention se compose de deux chemins de roulement jumelés 2 et 3 constitués chacun de deux rampes respectivement 4,5 et 6,7. Les rampes sont montées repliables par des articulations médianes de rabattement 8 et 9 actionnées en basculement par des vérins de manoeuvre 10, 11 et 12, 13 en disposition opposée, dont le corps est solidaire des rampes.

30 Chaque chemin de roulement 2 ou 3 est formé de tabliers tels que 14 délimités par des profilés de bordures 15. Ces tabliers reposent sur des profilés porteurs tels que 16 et 17 dits de platelage supportés par des traverses de soutien 18 elles-mêmes portées par un soubassement double 19 et 20 propre à chaque chemin de roulement.

Les soubassements 19 et 20 sont constitués

- 5 -

chacun par deux successions linéaires de caissons tels que 21 formés de deux parois verticales 22 et 23 en tôle, solidarisées à une plaque de fond 24 également en tôle. Les parois verticales 22 et 23 sont maintenues à 5 écartement par des entretoises réalisées sous la forme de plaques de renfort verticales transversales 25 disposées au niveau de chaque zone nécessitant un renfort pour garantir la résistance au flambage des parois verticales lors du passage des engins blindés.

10 Les plaques de renfort 25 sont des plaques dites courantes, c'est-à-dire montées à chaque endroit nécessitant un renforcement mécanique. Certaines seront disposées sous les traverses de soutien 18.

Les traverses de soutien 18 réalisent la 15 liaison entre les caissons 21 d'un même soubassement 19 ou 20. Les traverses homologues sont reliées longitudinales entre elles par des articulations doubles de jumelage telles que 26 représentées en détail sur les figures 14, 15 et 16.

20 Les traverses 18 de chaque rampe portent chacune à leur extrémité, côté intérieur une articulation de pivotement 27 et 28 disposées en regard. Les articulations 27 et 28 sont reliées entre elles par une bielle d'accouplement telle que 29 de section rectangu- 25 laire constituant un ensemble articulé médian dissociable, appelé ci-dessus les articulations doubles de jumelage 26, permettant le rabattement des chemins de roulement l'un contre l'autre, c'est-à-dire le mouvement de repliage longitudinal.

30 Plus particulièrement, en référence aux figures 14, 15 et 16, les articulations de pivotement 27 et 28 des ensembles articulés médians portent les bielles d'accouplement 29 de section rectangulaire à l'extrémité des traverses 18 autour d'un axe de pivotement 30, 35 31 entre deux chapes référencées par leurs ailes 32, 33 et 34, 35. L'immobilisation en position d'alignement est procurée par des douilles de blocage 36 et 37 de

- 6 -

section carrée ou rectangulaire montées coulissantes sur une faible longueur à l'extrémité des traverses et manoeuvrées par des poignées telles que 38.

Ces douilles sont destinées à maintenir les 5 traverses et la bielle d'accouplement correspondante en alignement par contact de blocage de leurs faces supérieure et inférieure plane contre les chants correspondant des bielles d'accouplement 29.

Une des douilles, par exemple 37, possède 10 deux ouvertures latérales opposées 39 et 40 au niveau de l'axe d'articulation, servant de guide pour l'engagement et la retenue de l'axe de pivotement 31.

Dans les ailes 34 et 35 de la chape correspondante existe un dégagement vers le bas sous la forme 15 de fentes verticales 41 et 42 formant ainsi une articulation dissociable pour le dégagement de la bielle 29 avec son axe 31 de la chape correspondante au moment du repliage longitudinal.

On examinera maintenant ci-après plus en 20 détail les articulations médianes de rabattement 8 et 9 actionnées en basculement par les vérins de manoeuvre 10, 11 et 12, 13 en référence aux figures 5 et 6.

Ces articulations permettent le rabattement en ouverture ou en fermeture des rampes 4, 5 et 6, 7 25 l'une contre l'autre en vue du transport sur une remorque.

Les rampes successives sont montées pivotantes entre elles au niveau de leurs extrémités hautes 43 autour d'un axe transversal de pivotement 44 auquel les 30 extrémités transversales des caissons médians sont reliées par des supports- charnière tels que 45 (figure 12).

Les articulations de rabattement 8 et 9 sont constituées essentiellement chacune par un palonnier 35 tel que 46 pivotant autour de l'axe 44 le traversant en partie inférieure.

Le palonnier représenté en perspective sur la

- 7 -

figure 11 se compose d'un triangle rigide présentant deux côtés renforcés 47 et 48 réunis entre eux en partie inférieure par une plaque de base 49, triangle dont chaque angle porte un axe d'articulation.

5 Le sommet disposé vers le bas est traversé par l'axe de pivotement 44 autour duquel l'ensemble pivote. Les deux autres extrémités du triangle ou extrémités des côtés 47 et 48 portent des axes 50 et 51 reliés par des chapes 52 et 53 aux tiges 54 et 55 des  
10 vérins de manoeuvre propres à chaque chemin de roulement.

Il existe bien entendu une structure de pivotement identique pour le chemin de roulement homologue que l'on ne décrira pas ici pour cette  
15 raison.

Les vérins d'actionnement 10, 11, 12 et 13 des articulations de rabattement 8 et 9 sont solidaires des rampes. Ils travaillent simultanément en poussée pour réaliser le rabattement complet d'une rampe sur  
20 l'autre, sous-face contre sous-face pour l'ouverture ou la fermeture de la travure lors de sa mise en oeuvre et lors de son chargement et de son déchargement.

Les figures de 7 à 10 rendent compte de ces mouvements de rabattement. On remarquera que la rampe  
25 de gauche reste immobile. Seule la rampe de droite pivote autour de l'axe 44. Au cours de ce mouvement, le palonnier s'incline progressivement jusqu'à une position terminale dans laquelle il se trouve décalé à angle droit par rapport à sa position initiale  
30 correspondant à la travure ouverte.

La travure présente à la jonction supérieure de ses rampes un mécanisme de verrouillage d'interface 56 représenté schématiquement en perspective sur la figure 13. Ce mécanisme se compose de deux pièces  
35 d'encliquetage 57 et 58 provoquant le verrouillage automatique par blocage d'une pièce de verrou 59 contre un coin-butée 60. L'encliquetage s'effectue après



- 8 -

basculement d'effacement d'une pièce réceptrice 61 solidaire de la pièce d'encliquetage 58 lors du contact sur la rampe de poussée 62 de la pièce d'encliquetage 58.

- 5            La pièce réceptrice 61 est susceptible de basculement autour d'un axe 63. Ladite pièce réceptrice est montée en rappel automatique de fermeture par un ressort 64.

- 10           Une clé 65 à anneau 66 vient bloquer le mouvement de basculement de la pièce réceptrice 61 en s'engageant dans un passage 67 situé au droit de l'orifice porte-clef 68 en position de fermeture.

- Un levier de manoeuvre non représenté permet de basculer manuellement la pièce réceptrice 61 pour  
15           dégager la pièce de verrou 59.

            Les rampes sont pourvues en extrémité libre d'un becquet 69 réalisant la jonction entre le sol et le début de rampe pour faciliter l'accès sur ladite rampe.

- 20           Deux variantes d'exécution de ces becquets sont représentées sur les figures.

- Les becquets 69 sont des volumes prismatiques à plan incliné supérieur 70 recouvert d'une surface de roulement par exemple de la tôle nervurée ou striée 71.  
25           Ils sont fixés sur le chant d'extrémité 72 des rampes 4, 5 et 6, 7 par exemple par boulonnage.

            Le front 73 de chaque becquet comporte une structure de préhension 74 pour un engin de manoeuvre.

- Selon une première variante représentée sur  
30           les figures 17 et 18, la structure de préhension 74 est une cavité pivotante 75 par exemple sous la forme d'un profilé couché 76 de section en U dans lequel viendra prendre appui l'organe de préhension, par exemple la pelle avant 77 d'un engin blindé de génie 78,  
35           représenté sur les figures 21 à 28.

            Le profil 76 est monté sur une embase orientable 79 dont les structures de raccordement avec

- 9 -

le corps du becquet se présentent sous la forme d'une charnière 80 à axe de pivotement 81 enserré par des éléments 82 solidaires du corps du becquet et 83 solidaires de l'embase 79. Les éléments représentés sur 5 les figures 17 et 18 sont par exemple cylindriques et partiellement ouverts comme représenté sur les figures 17 et 18.

Selon une deuxième variante représentée sur les figures 19 et 20 , la structure de préhension 74 10 est un élément fixe linéaire à surface latérale bombée par exemple un profilé tubulaire 84 de forme cylindrique, profilé rapporté sur une embase 85 solidaire du front 73 du becquet concerné.

Cette forme suffit pour servir de contact de 15 préhension pivotant servant de base d'appui contre la pelle avant 77 de l'engin blindé de génie 78 lors des mouvements de manutention en relevage et abaissement rencontrés dans les diverses phases de manoeuvre de la travure selon l'invention.

20 Pour permettre sa prise, son basculement et son lancement à travers une brèche, la travure selon l'invention possède à l'extrémité haute de ses rampes un ou plusieurs point(s) d'accrochage, par exemple sous la forme d'un anneau 86 prévu pour la fixation du 25 crochet 87 d'un ensemble de relevage 88 à filins 89 et mât ou poteau 90 dont est équipé l'engin de manoeuvre, par exemple l'engin blindé du génie référencé précédemment 78.

On examinera maintenant les différentes 30 phases de mise en oeuvre de la travure selon l'invention depuis son arrivée sur le lieu de déchargement jusqu'à sa mise en place définitive au travers d'une brèche en se référant aux figures 21 à 28.

La travure selon l'invention est transportée 35 et amenée au lieu le plus proche accessible sur un ensemble porteur du type remorque 91 tractée par un véhicule, par exemple un camion 92 sur lequel elle est

- 10 -

maintenue repliée debout en configuration routière (figure 21) par des moyens appropriés.

On prépare la travure au franchissement en l'ouvrant à plat, c'est-à-dire rampes repliées sur la  
5 remorque 91 à l'aide des moyens hydrauliques dont elle est pourvue (figure 22) et en bloquant les articulations doubles médianes 8 et 9 à l'aide des douilles de blocage 36 et 37.

La remorque est ensuite détachée et l'engin  
10 de manutention 78 est amené en contact par sa pelle 77 avec l'extrémité à cavité pivotante 75 ou à profilé tubulaire 84 en vue de sa manutention.

L'extrémité du filin 89 de l'ensemble de relevage est accrochée dans l'anneau 86. La travure est  
15 alors relevée pour libérer l'ensemble porteur 91 (figure 23) qui est évacué.

L'engin de manutention 78 porte la travure en appui sur sa pelle 77 en présentation légèrement inclinée (figure 24).

20 L'engin de manutention s'approche de la brèche 93 et s'arrête au bord de celle-ci (figure 25).

Commencent alors les opérations de lancement de la travure au travers de la brèche.

La travure est inclinée vers la brèche par  
25 ses rampes aval, les rampes amont sont libérées et prennent, par effet pendulaire, une direction sensiblement verticale (figure 26).

On actionne les vérins de palonnier 11 à 13 qui fonctionnent simultanément par poussée pour augmenter l'écartement et, par conséquent l'ouverture de la  
30 travure au fur et à mesure du franchissement (figure 27). L'extrémité aval atteint le bord opposé 94 de la brèche sur lequel elle s'appuie par son becquet.

La travure est alors complètement dépliée et  
35 le mécanisme 56 de verrouillage d'interface se verrouille automatiquement par encliquetage (figure 28).

L'invention a été décrite ci-dessus en dé-

- 11 -

tail; il est bien entendu toutefois que diverses modifications d'ordre secondaire, variantes directes, substitutions par des moyens équivalents et autres changements sans apport inventif entrent parfaitement dans  
5 son cadre.

REVENDICATIONS

1. Travure légère repliable pour le franchissement de brèches par des engins dits lourds, notamment par des engins blindés, travure formée de deux chemins de roulement (2 et 3) jumelés, constitués  
5 chacun de deux rampes inclinées (4,5) et (6,7) en sens inverse, caractérisé en ce que les soubassements des chemins de roulement (2 et 3) sont formés chacun par une succession de deux lignes de caissons (21) supportant des traverses (18) lesdites traverses d'un  
10 même chemin de roulement étant reliées aux traverses (18) du chemin de roulement adjacent par des ensembles articulés doubles de jumelage (26), les rampes propres à chaque chemin de roulement pivotant entre elles au niveau de leurs extrémités hautes autour d'une  
15 articulation de rabattement (8) ou (9), les rampes étant verrouillées automatiquement en position opérante par un mécanisme à encliquetage (56) et les extrémités libres étant pourvues de becquets (69) d'accès et de préhension.

20 2. Travure selon la revendication 1 caractérisée en ce que les ensembles articulés doubles de jumelage (26) sont dissociables.

3. Travure selon les revendications 1 et 2 caractérisée en ce que les ensembles articulés doubles  
25 de jumelage (26) sont formés d'articulations de pivotement (27 et 28) à chaque extrémité intérieure des traverses (18), articulations de pivotement portant une bielle d'accouplement (29) de section rectangulaire.

4. Travure selon les revendications 1, 2 et 3  
30 caractérisée en ce que les articulations de pivotement (27 et 28) sont des chapes respectivement (32, 33) et (34, 35) portant les axes de pivotement respectifs (30 et 31), une des chapes présentant, conformée dans chacune de ses ailes, un dégagement vers le bas sous la  
35 forme de fentes verticales (40) et (41) ouvertes vers

le bas.

5. Travure selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce que chaque traverse (18) en regard porte en extrémité, côté intérieur, une douille de blocage (36 ou 37) de section rectangulaire montée coulissante sur la traverse correspondante venant recouvrir les articulations de pivotement (27 et 28).

6. Travure selon les revendications 4 et 5 caractérisée en ce que la douille (37) disposée du côté de la traverse (18) comporte deux ouvertures latérales opposées (39 et 40) au niveau de l'axe d'articulation (31) correspondant.

7. Travure selon la revendication 1 caractérisée en ce que les articulations de rabattement (8 et 9) sont des articulations de pivotement autour d'un axe (44) auquel les extrémités transversales des caissons d'extrémité sont reliées par des supports-charnière tels que (45) l'axe (44) portant un palonnier (46) sous la forme d'un triangle rigide à plaque de base (49) et deux côtés obliques (47 et 48), l'extrémité commune des côtés portant l'axe (44) et les extrémités libres desdits côtés étant articulées aux tiges des vérins de manoeuvre (10,11) et (12,13) fonctionnant simultanément en poussée.

8. Travure selon la revendication 1 caractérisée en ce que le becquet (69) comporte sur son front avant une structure de préhension (74) à cavité pivotante (75) sous la forme d'un profilé couché de section en U monté sur une embase orientable (79) raccordée au corps du becquet par une charnière (80) à axe de pivotement (81).

9. Travure selon les revendications 1 et 8 caractérisée en ce que la structure de préhension du becquet (69) est un élément linéaire fixe à surface latérale bombée en particulier un profilé tubulaire cylindrique (84) rapporté sur une embase fixe (85)

- 14 -

solidaire du front (73) dudit becquet.

10. Travure selon la revendication 1 caracté-  
risée en ce que le mécanisme de verrouillage (56) est  
monté entre les extrémités hautes de deux rampes d'un  
5 même chemin de roulement et se compose de deux pièces  
d'encliquetage supérieure (57) et inférieure (58) soli-  
daires chacune d'une rampe et montées basculantes  
autour d'un axe (63), la pièce supérieure étant confor-  
mée en pièce de verrou (59) et la pièce inférieure en  
10 coin-butée (60) venant s'engager à blocage l'un dans  
l'autre après basculement sous l'effet d'une rampe de  
poussée (62), l'ensemble mobile étant bloqué par une  
clé (65) traversant la pièce mobile et s'engageant dans  
un orifice porte-clef fixe (68) et rappelé en position  
15 basse par un ressort (64).

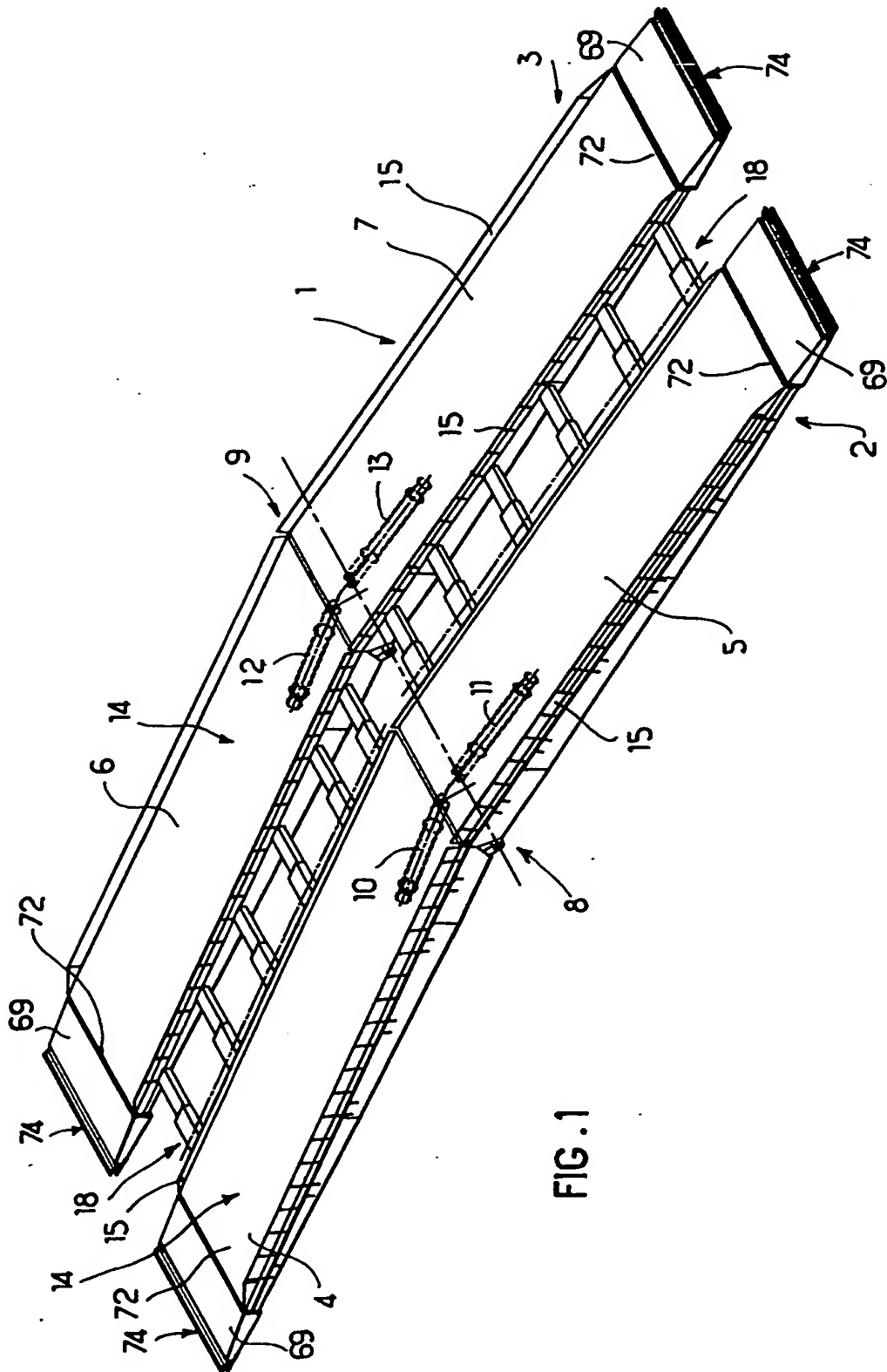


FIG. 1



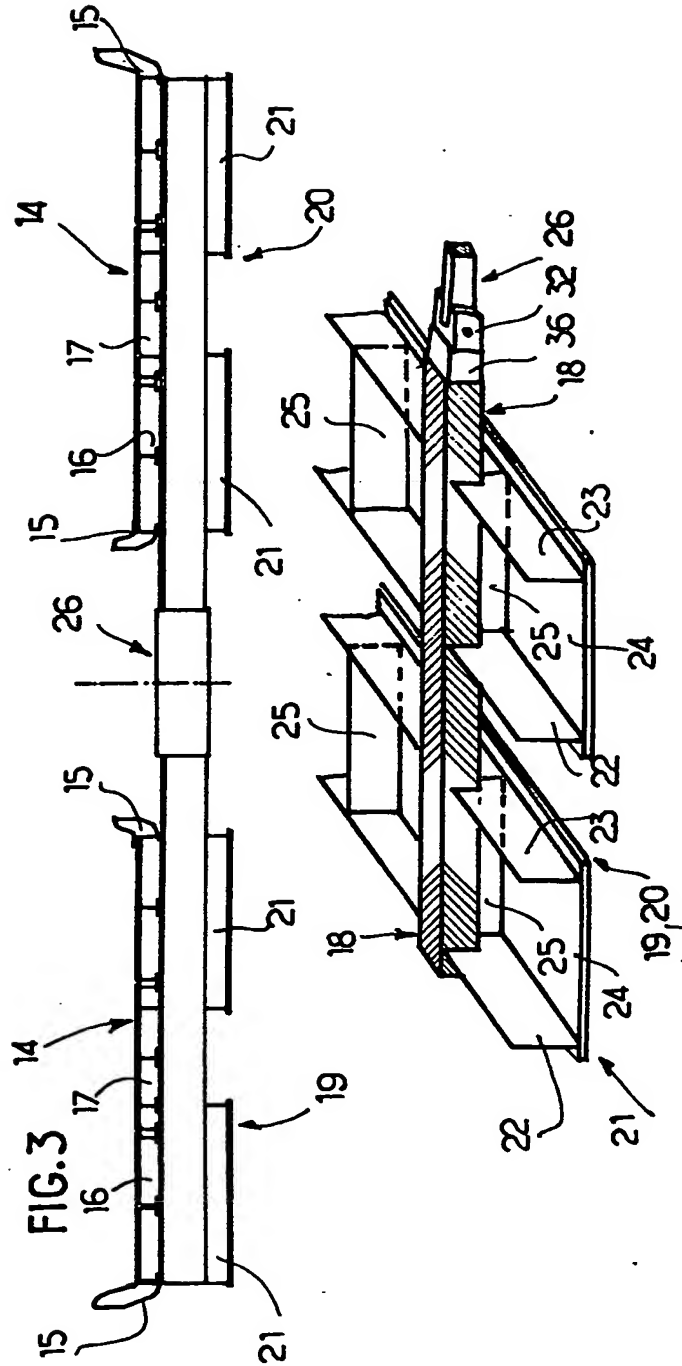
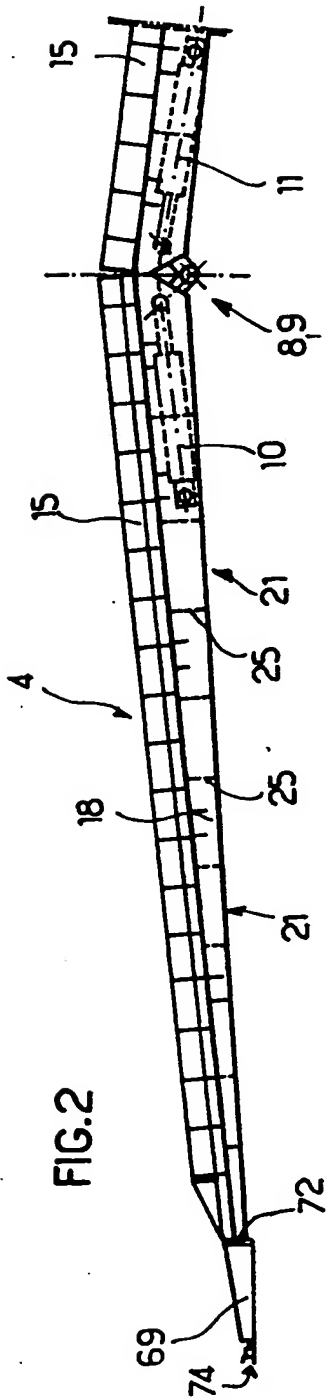


FIG.5

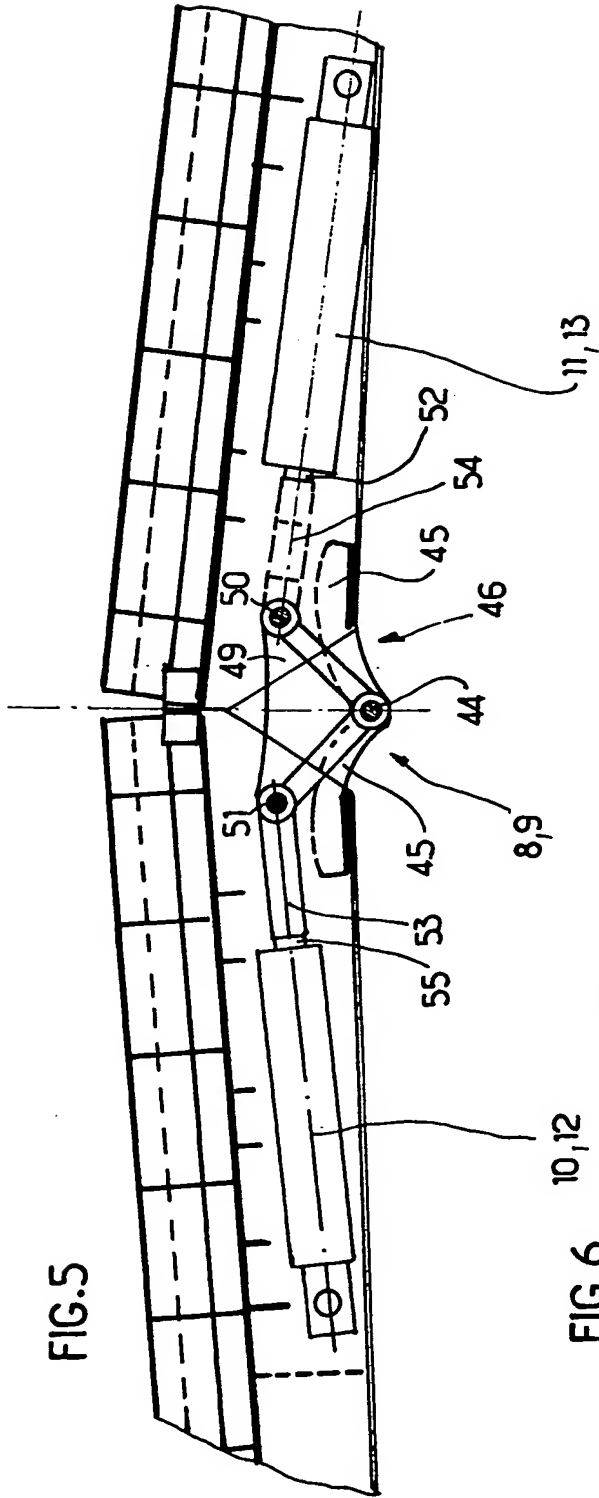
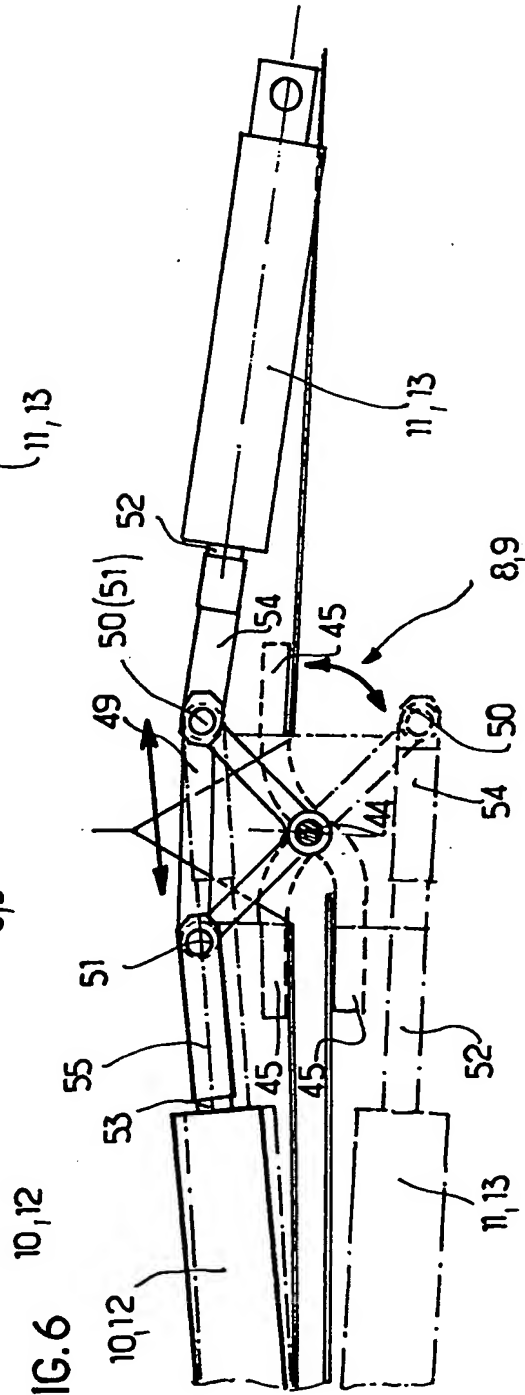


FIG. 6



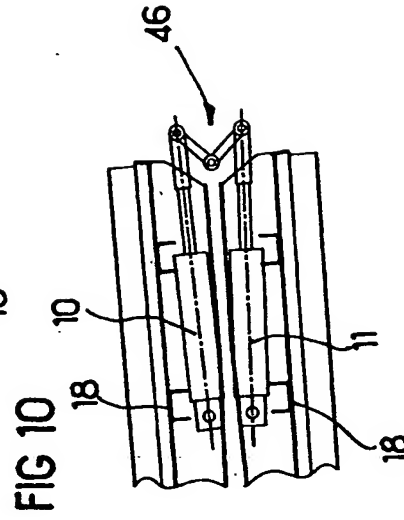
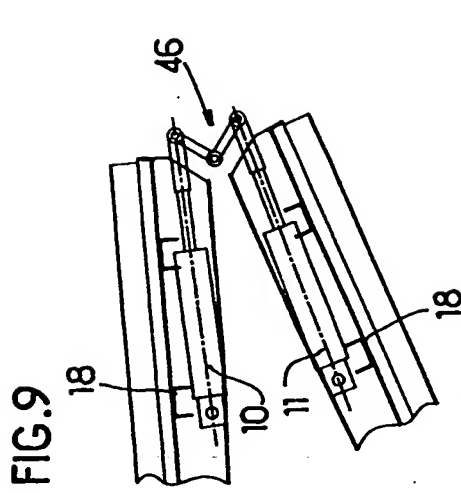
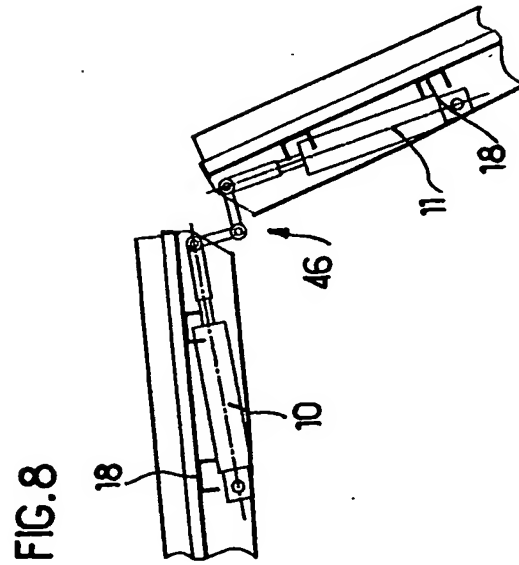
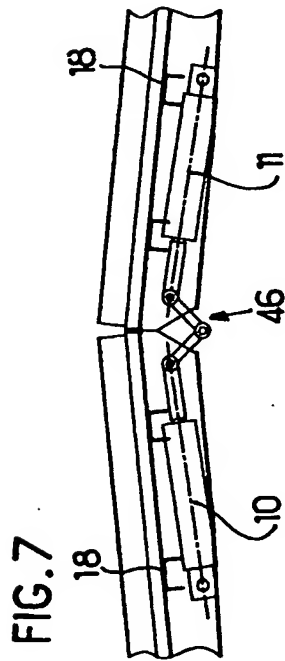


FIG. 11

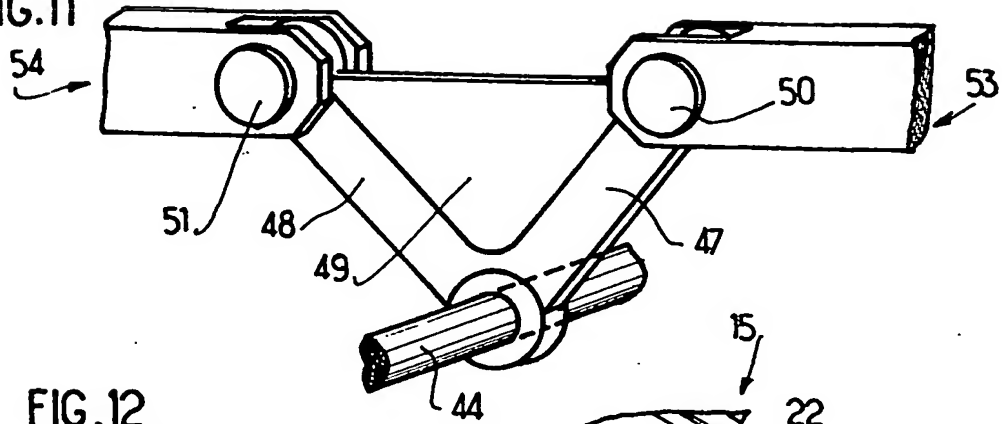


FIG. 12

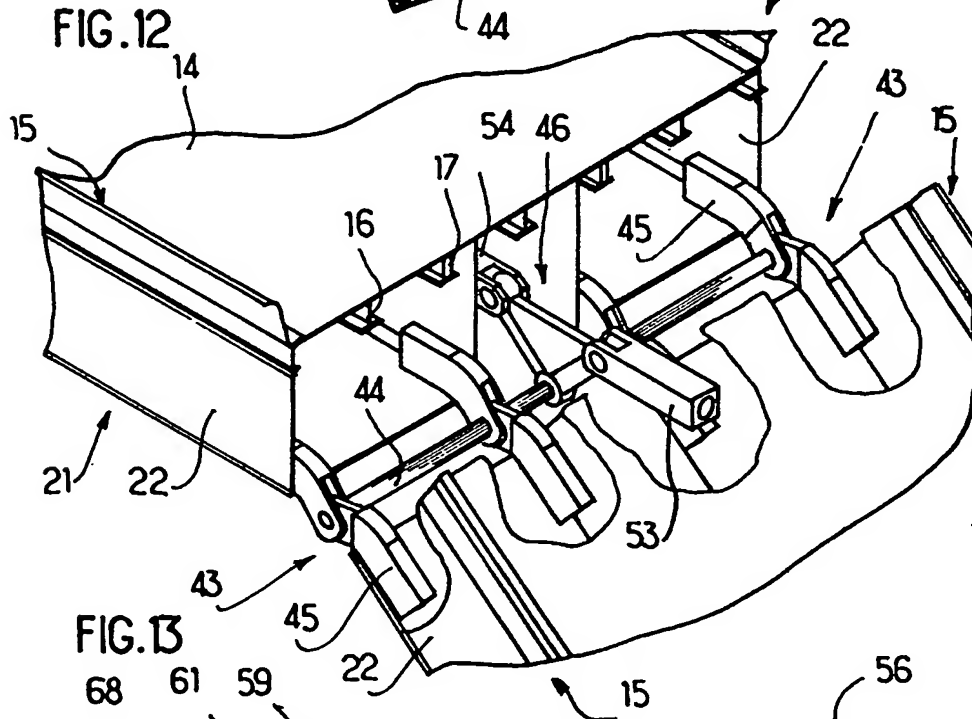


FIG. 13

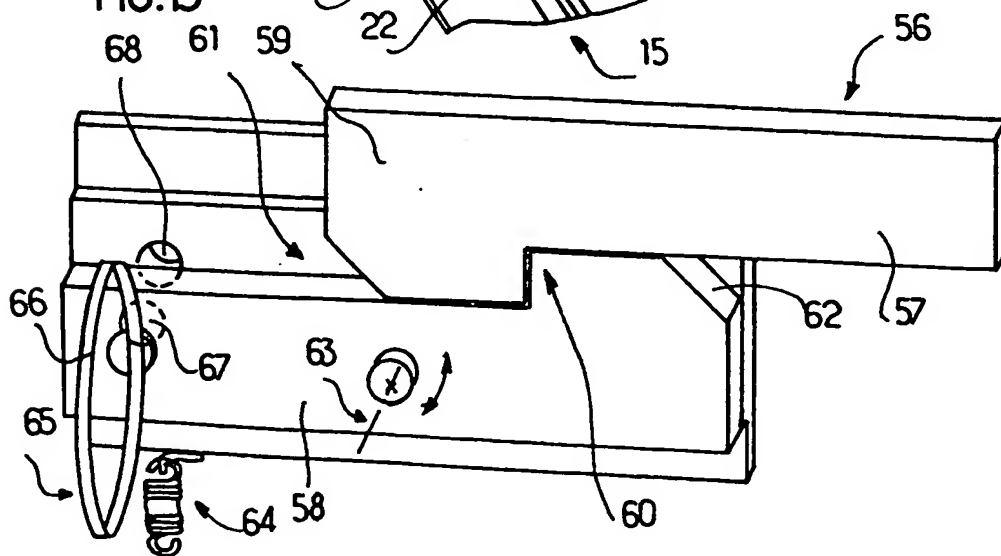


FIG. 14

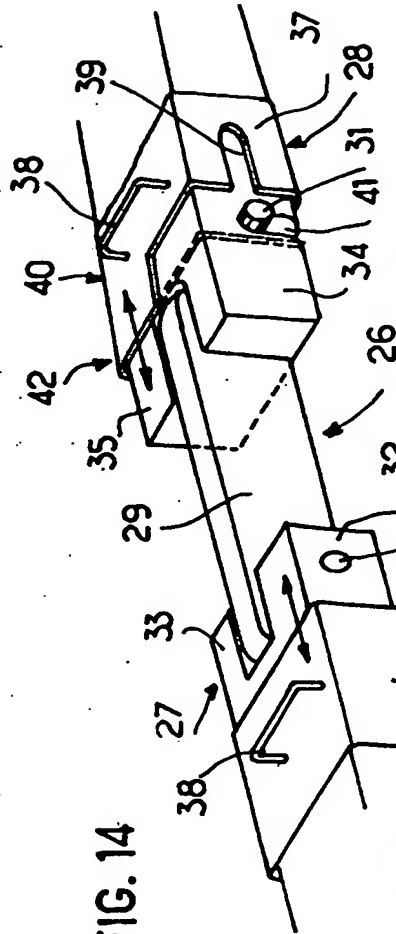


FIG. 15

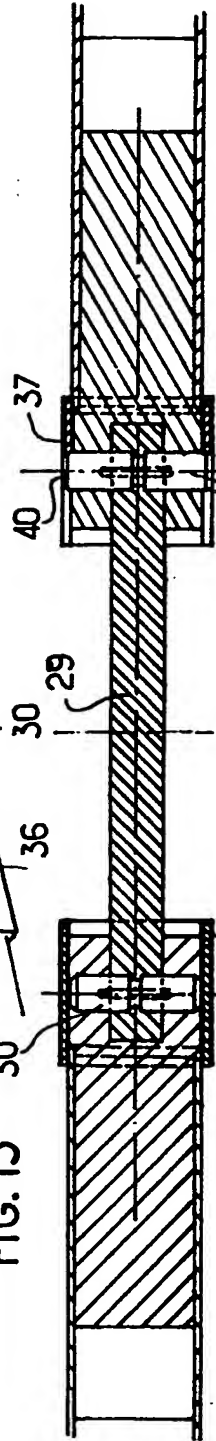
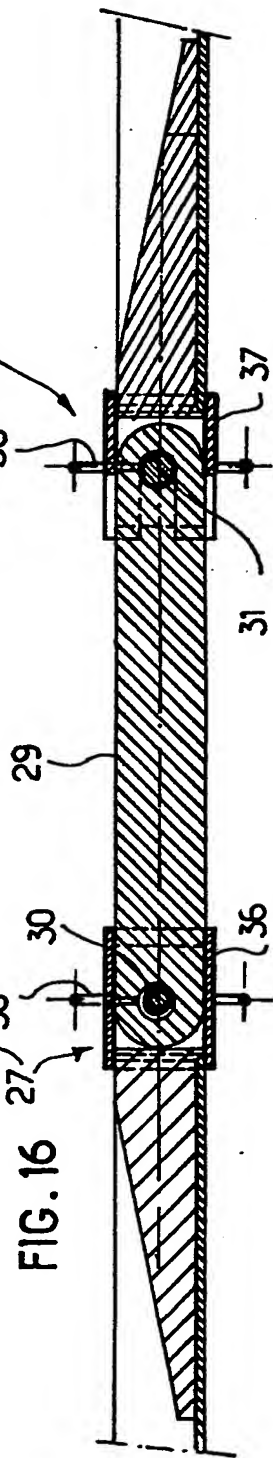
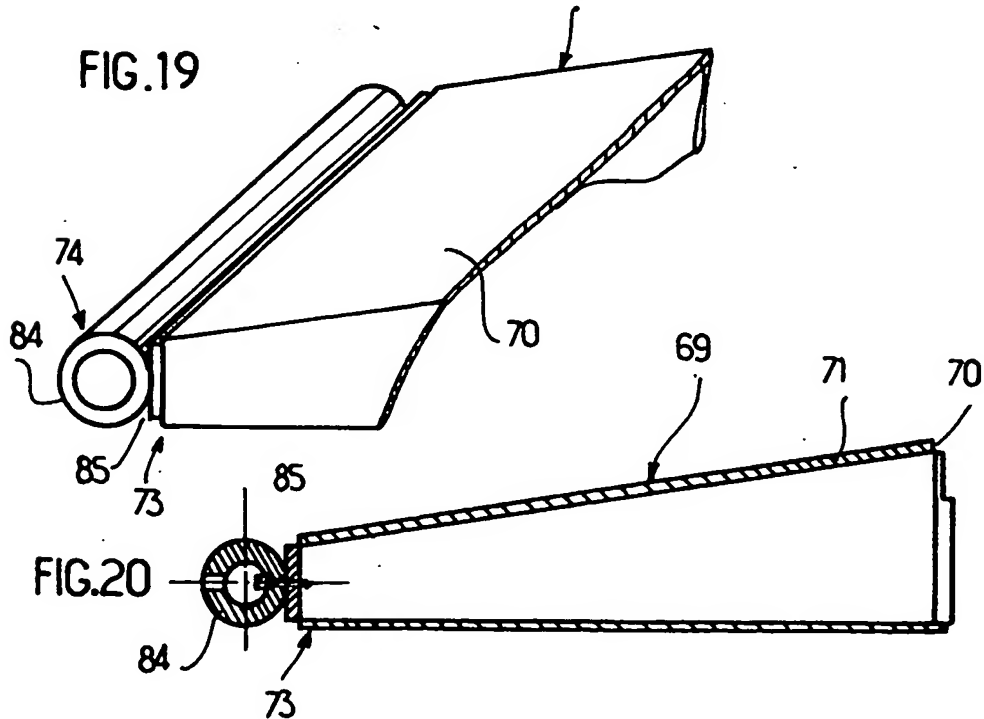
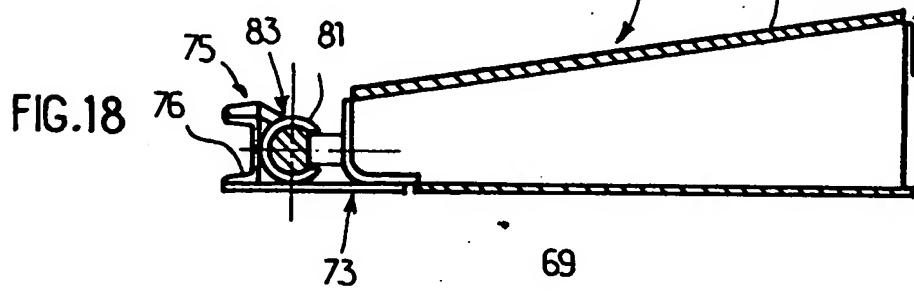
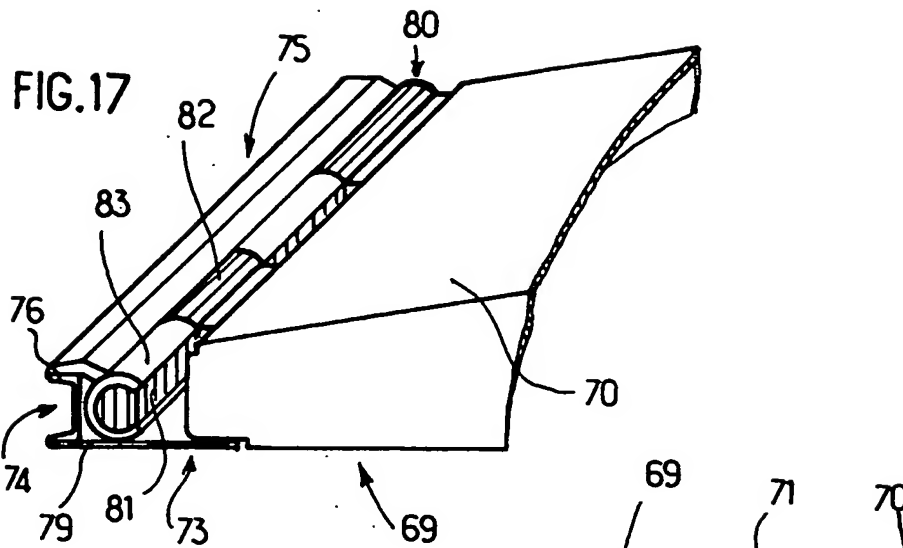


FIG. 16





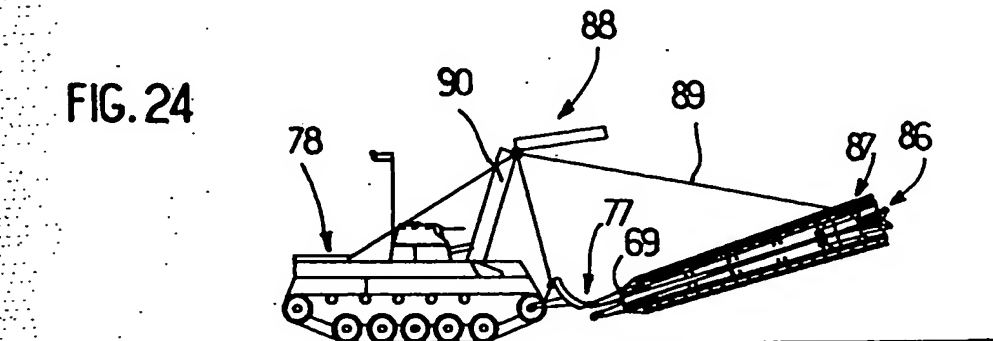
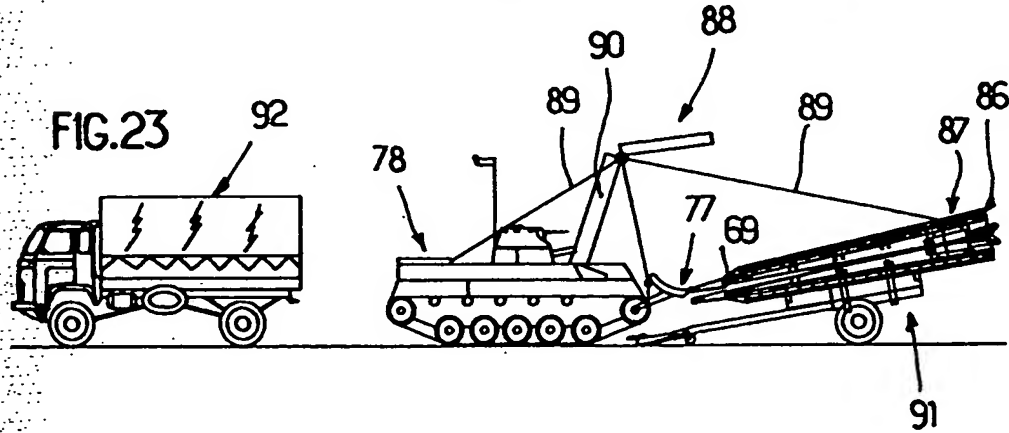
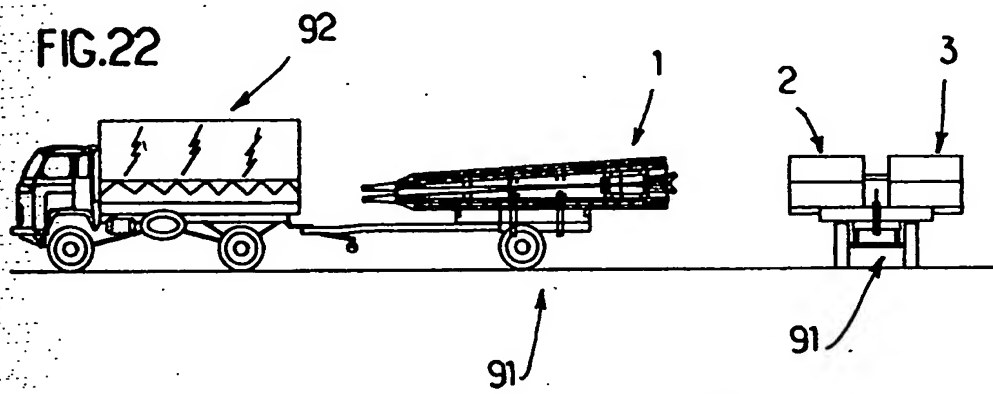
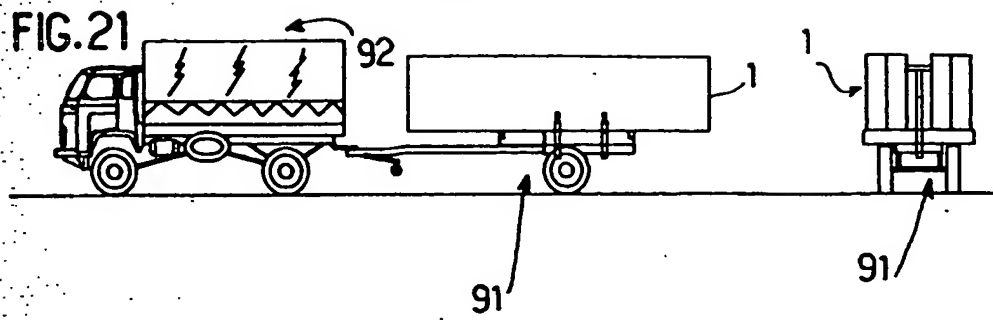


FIG.25

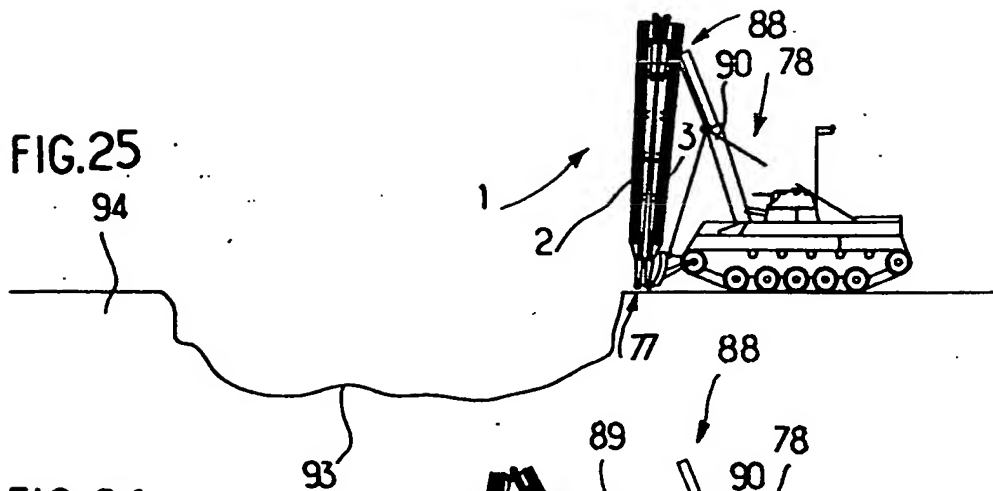


FIG.26

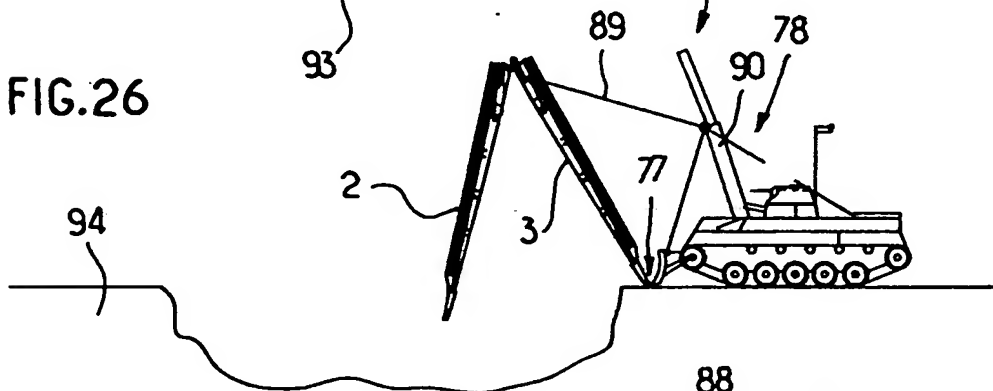


FIG.27

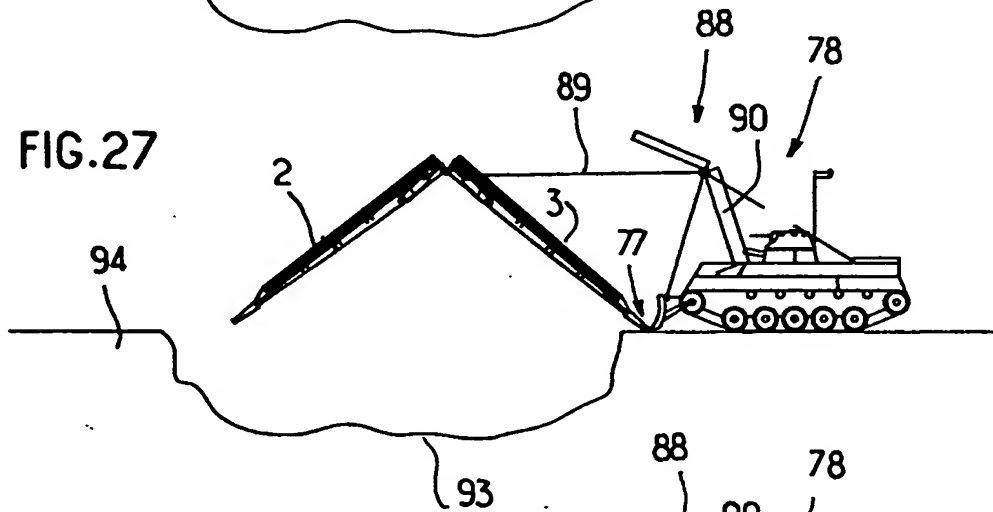
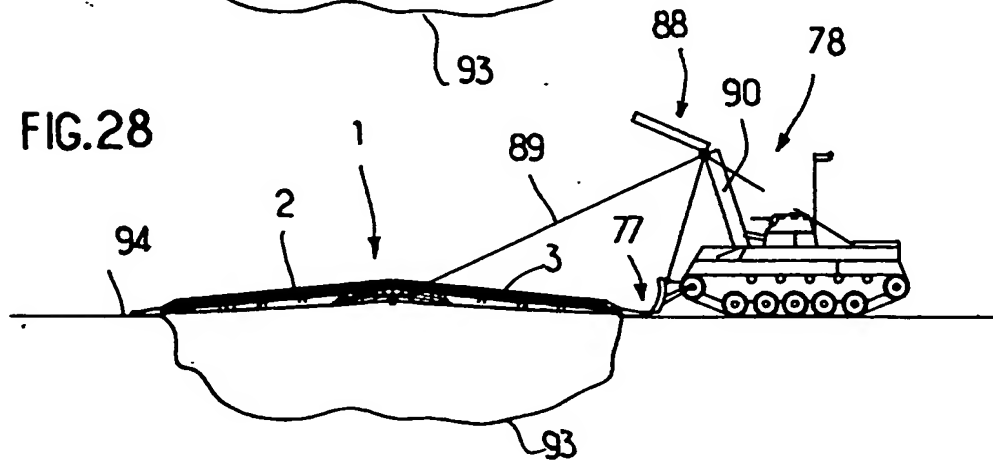


FIG.28





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**